

Ref. 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-004211

(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

F01K 23/10

F02C 6/18

F02C 9/18

F22B 1/18

F23L 15/00

(21)Application number : 05-143834

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND
CO LTD

(22)Date of filing : 15.06.1993

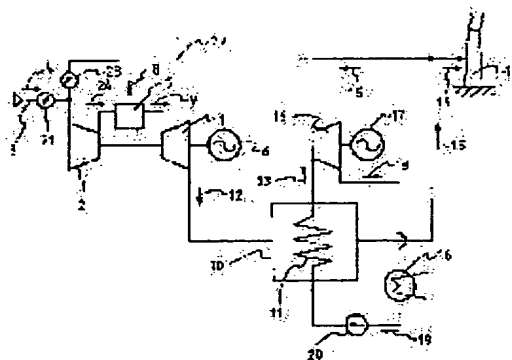
(72)Inventor : MIYAMAE SHIGEHIRO

(54) GAS TURBINE COMBINED POWER GENERATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To decrease heat loss due to dry gas in an exhaust heat boiler so as to enhance efficiency of equipment as a whole.

CONSTITUTION: A part of boiler exhaust gas 15 exhausted from an exhaust heat boiler 10 is fed together with atmosphere 4 to a compressor 2 to be compressed, obtained compressed gas 24 is fed to a combustor 7 to serve for combustion of fuel 8, a gas turbine 1 is driven by obtained combustion gas 9, and a generator 6 and the compressor 2 are driven by the gas turbine 1. Turbine exhaust gas 12 exhausted from the gas turbine 1 is fed to the exhaust heat boiler 10 to generate steam 13 by means of heat of the turbine exhaust gas 12, and a steam turbine 16 is driven by the steam 13.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Gas turbine combined cycle power generation equipment comprising:

A burner which is mixed and burns compressed gas and fuel containing air produced by

compressing with a compressor.

A gas turbine drives with combustion gas from this burner, and it was made to drive the 1st dynamo and said compressor.

An exhaust heat boiler it was made to make a steam generate with heat of turbine exhaust gas discharged from said gas turbine.

A steam turbine drives with a steam generated with this exhaust heat boiler, and it was made to drive the 2nd dynamo, a line for feeding the atmosphere into said compressor, and a line for circulating a part of boiler exhaust gas discharged from said exhaust heat boiler to said compressor.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to gas turbine combined cycle power generation equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to aim at improvement in thermal efficiency in recent years, the gas turbine combined cycle power generation equipment feeds turbine exhaust gas after driving a dynamo and a compressor into an exhaust heat boiler, feeds into a steam turbine the steam which was heated by turbine exhaust gas and generated with the exhaust heat boiler, and it was made to drive a dynamo is proposed.

[0003] An example of this gas turbine combined cycle power generation equipment is shown in drawing 3, and one among a figure A gas turbine, The compressor compresses the atmosphere 4 which drives 2 by the gas turbine 1, and is blown through the pipeline 3, and it enabled it to breathe out as the compressed air 5, The dynamo it was made for 6 to drive by the gas turbine 1, and 7 are the burners which enabled it to feed into the gas turbine 1 the combustion gas 9 obtained by mixing the fuel 8 introduced from the compressed air 5 and the separate system from the compressor 2, and making it burn.

[0004] The exhaust heat boiler 10 is provided with the heat transferring parts 11, such as an evaporator and a superheater, gives the heat of the turbine exhaust gas 12 fed from the gas turbine 1 to a fluid, and it was made to make the steam 13 generate, and 14 are the chimneys for emitting into the atmosphere the boiler exhaust gas 15 discharged from the exhaust heat boiler 10.

[0005] The steam turbine drove 16 with the steam 13 from the exhaust heat boiler 10, and it was made to drive the dynamo 17, They are a condenser which 18 cools the steam 13 bled from the steam turbine 16, and is returned to the water 19, and the feed pump which 20 pressurizes the water 19 from the condenser 18, and enabled it to supply water to the heat transferring part 11 of the exhaust heat boiler 10.

[0006]The atmosphere 4 is inhaled in the above-mentioned gas turbine combined cycle power generation equipment by the compressor 2 driven by the gas turbine 1 through the pipeline 3, It is compressed, become the compressed air 5 and the compressed air 5 breathed out from the compressor 2 is fed into the burner 7, In the burner 7, the fuel 8 and the compressed air 5 which were fed from the separate system are mixed, combustion of the fuel 8 is performed, the combustion gas 9 is generated by this, the generated combustion gas 9 is fed by the gas turbine 1, the gas turbine 1 drives it, and the compressor 2 and the dynamo 6 drive it by the gas turbine 1.

[0007]After driving the gas turbine 1, the turbine exhaust gas 12 discharged from the gas turbine 1 is introduced to the exhaust heat boiler 10, it heats flowing fluid, and is discharged from the exhaust heat boiler 10 as the boiler exhaust gas 15, and the inside of the heat transferring part 11 is emitted into the atmosphere through the chimney 14.

[0008]The steam 13 generated by the heat transferring part 11 of the exhaust heat boiler 10 is introduced to the steam turbine 16, the steam turbine 16 drives it, and the dynamo 17 drives it with the steam turbine 16.

[0009]After driving the steam turbine 16, it is cooled with the condenser 18, and the steam 13 discharged from the steam turbine 16 is returned to the water 19, is pressurized with the feed pump 20, is returned to the water 19, is pressurized with the feed pump 20, and water is supplied to it to the heat transferring part 11 of the exhaust heat boiler 10.

[0010]The temperature of the combustion gas 9 needs to be about 1300 ** at the maximum that the braid of the liner and the gas turbine 1 which line the burner 7 should be protected from the heat of the combustion gas 9 in the above-mentioned gas turbine combined cycle power generation equipment, For this reason, in the burner 7, the amount of airstream ON per unit time of the compressed air 5 is increased, and air excess combustion is performed. That is, the relation between the excess air ratio (mass flow of the mass flow/fuel of air) λ and temperature-of-combustion T_b is shown in drawing 4, and temperature-of-combustion T_b serves as the highest (about 2000 **) near the excess air ratio $\lambda = 0.9$. Therefore, when the fuel 8 is burned by the excess air ratio $\lambda = 1.0-1.2$ like the usual combustion, the temperature of the obtained combustion gas 9 serves as an elevated temperature, and there is a possibility of damaging the liner of the burner 7 and the braid of the gas turbine 1. However, if the excess air ratio λ is made about into about two to three and the fuel 8 is burned, the liner of the burner 7 and the braid of the gas turbine 1 can be prevented from the temperature of the combustion gas 9 being about 1300 **, and damaging it with heat.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, if the burner 7 performs air excess combustion of $\lambda = 2-3$, the oxygen density in the turbine exhaust gas 12 which is discharged from the gas turbine 1 and introduced to the exhaust heat boiler 10 will become high with about 12 to 17%, There is a problem that it becomes difficult for the dry gas loss (loss by the exhaust heat decided by the amount of dry gas and temperature of the gas) of the boiler losses to become high, and to raise the efficiency of the whole equipment.

[0012]This invention is made for the purpose of raising the efficiency of the whole equipment by reducing a dry gas loss in view of the above-mentioned actual condition.

[0013]

[Means for Solving the Problem]A burner which is mixed and burns compressed gas and fuel containing air produced by compressing this invention with a compressor, A gas turbine drives with combustion gas from this burner, and it was made to drive the 1st dynamo and said compressor, An exhaust heat boiler it was made to make a steam generate with heat of turbine exhaust gas discharged from said gas turbine, A steam turbine drives with a steam generated with this exhaust heat boiler, and it was made to drive the 2nd dynamo, a line for feeding the atmosphere into said compressor, and a line for circulating a part of boiler exhaust gas discharged from said exhaust heat boiler to said compressor are provided.

[0014]

[Function]Fuel is mixed in a burner by the compressed gas containing a part of atmosphere and boiler exhaust gas, burn, and combustion gas is generated, This combustion gas is fed into a gas

turbine, and this gas turbine drives it. The 1st dynamo and compressor drive by a gas turbine, the turbine exhaust gas discharged from the gas turbine is fed into an exhaust heat boiler, a steam is generated, this steam is fed into a steam turbine, this steam turbine drives it, and the 2nd dynamo drives it with a steam turbine. In this case, even if the oxygen density of the turbine exhaust gas fed into an exhaust heat boiler is low and the amount of potential heat of the dry gas after the heat recollection in an exhaust heat boiler is conventionally equivalent to a means, the quantity of heat discharged in a chimney is controlled conventionally more nearly substantially than a means from carrying out recycle use of a part of exhaust gas. By namely, the thing for which a dry gas loss decreases and the flame temperature by exhaust gas mixing is controlled in the burner of a gas turbine when it sees as the whole equipment. NOx of a combustor outlet is not only controlled, but since the temperature of a burner is low, there is an effect which does not need the superfluous air of the sake for cooling of a liner.

[0015]

[Example] Hereafter, the example of this invention is described, referring to an accompanying drawing.

[0016] Although drawing 1 is one example of this invention and fundamental composition is the same as the conventional equipment shown in drawing 3, a part of boiler exhaust gas 15 discharged from the exhaust heat boiler 10 is circulated, and it enables it to introduce to the compressor 2 with the atmosphere 4 in this example.

[0017] The damper installed in the pipeline 3 in order that 21 might adjust among a figure the flow of the atmosphere 4 introduced via the pipeline 3 to the compressor 2, The pipeline by which 22 was connected to the halfway part of the pipeline with which one end results from the exhaust heat boiler 10 to the chimney 14, and the other end was connected to the halfway part of the pipeline 3, The damper installed in the pipeline 22 in order that 23 might adjust the flow of the boiler exhaust gas 15 introduced via the pipeline 22 to the compressor 2, The boiler exhaust gas 15 mixes 24 with the atmosphere 4, it is the compressed gas which was compressed by the compressor 2 and breathed out, and the same numerals are given to the same thing as what is shown in drawing 3 among the figure.

[0018] In the gas turbine combined cycle power generation equipment in this example, before starting operation so that the oxygen density in the compressed gas 24 may be about about 2 to 3%, the opening of the dampers 21 and 23 is beforehand adjusted with the pilot run etc.

[0019]** and in gas turbine combined cycle power generation equipment of this invention. A part of boiler exhaust gas 15 discharged from the atmosphere 4 and the exhaust heat boiler 10. It is introduced via the pipeline 3 and the pipelines 22 and 3 to the compressor 2 currently driven by the gas turbine 1, It was compressed with the compressor 2, and also is fed into the burner 7 as the compressed gas 24, In the burner 7, the fuel 8 and the compressed gas 24 which were fed from the separate system are mixed, and combustion of the fuel 8 is performed, the combustion gas 9 is generated, the generated combustion gas 9 is fed by the gas turbine 1, the gas turbine 1 drives it, and the compressor 2 and the dynamo 6 drive it by the gas turbine 1.

[0020] The turbine exhaust gas 12 discharged from the gas turbine 1 after driving the gas turbine 1 is introduced to the exhaust heat boiler 10, and flowing fluid is heated for the inside of the heat transferring part 11, It is discharged from the exhaust heat boiler 10 as the boiler exhaust gas 15, and although emitted to the atmosphere from the chimney 14, the remaining boiler exhaust gas 15 circulates and passes along the pipeline 22, and a part of boiler exhaust gas 15 is introduced to the compressor 2 with the atmosphere 4 fed from the pipeline 3.

[0021] Since the action of the steam 13 generated by the heat transferring part 11 of the exhaust heat boiler 10 is completely the same as that of the case of drawing 3, explanation is omitted.

[0022] As mentioned above, the boiler exhaust gas 15 other than the atmosphere 4 is contained in the compressed gas 24 introduced to the burner 7.

Since an oxygen density is made to about 2 to 3%, it can control air excess combustion in the burner 7.

Namely, in the same excess air ratio λ , if the ratio of the boiler exhaust gas 15 in the compressed gas 24 is made to increase, as shown in drawing 2, Temperature (temperature of

combustion) Tb of the combustion gas 9 obtained with the burner 7 descends gradually, and if a ratio will be about 50%, it will become the temperature of about 1300 ** by about $\lambda = 1.0$ to 1.2 excess air ratio.

[0023]It **, and since the oxygen density of the turbine exhaust gas 12 introduced as mentioned above to the exhaust heat boiler 10 by making the boiler exhaust gas 15 mix into the compressed gas 24 can be reduced, the dry gas loss of the boiler losses can fall, and the efficiency of the whole equipment can be raised.

[0024]Since the ratio of oxygen in the compressed gas 24 can be stopped low, the temperature of the combustion gas 9 in the burner 7 can be controlled, and NOx in the boiler exhaust gas 15 can be controlled.

[0025]Although the case where the opening of the dampers 21 and 23 was beforehand determined by pilot run etc. was explained in the example of this invention, The oxygen density detector is formed in the pipeline 22, and, of course, change can be variously added within limits which do not deviate from that it may be made to adjust the opening of the dampers 21 and 23 automatically based on the detected oxygen density, and the other gists of this invention.

[0026]

[Effect of the Invention]Since the temperature of combustion which can raise the efficiency of the whole equipment since the dry gas loss of an exhaust heat boiler can be reduced, and is obtained with a burner falls according to gas turbine combined cycle power generation equipment of this invention, the outstanding effect of versatility -- reduction of NOx can be aimed at -- can be done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a schematic diagram of one example of gas turbine combined cycle power generation equipment of this invention.

[Drawing 2]It is a graph which shows the excess air ratio at the time of changing the ratio of the boiler exhaust gas in the compressed gas fed into the burner of drawing 1, and the relation of the temperature of combustion.

[Drawing 3]It is a schematic diagram of an example of the conventional gas turbine combined cycle power generation equipment.

[Drawing 4]It is a graph which shows the excess air ratio of compressed air and the relation of the temperature of combustion which are fed into the burner of drawing 3.

[Description of Notations]

1 Gas turbine

2 Compressor

3 Pipeline (line)

4 Atmosphere (air)

6 Dynamo (the 1st dynamo)

7 Burner
8 Fuel
9 Combustion gas
10 Exhaust heat boiler
12 Turbine exhaust gas
13 Steam
15 Boiler exhaust gas
16 Steam turbine
17 Dynamo (the 2nd dynamo)
22 Pipeline (line)
24 Compressed gas

[Translation done.]

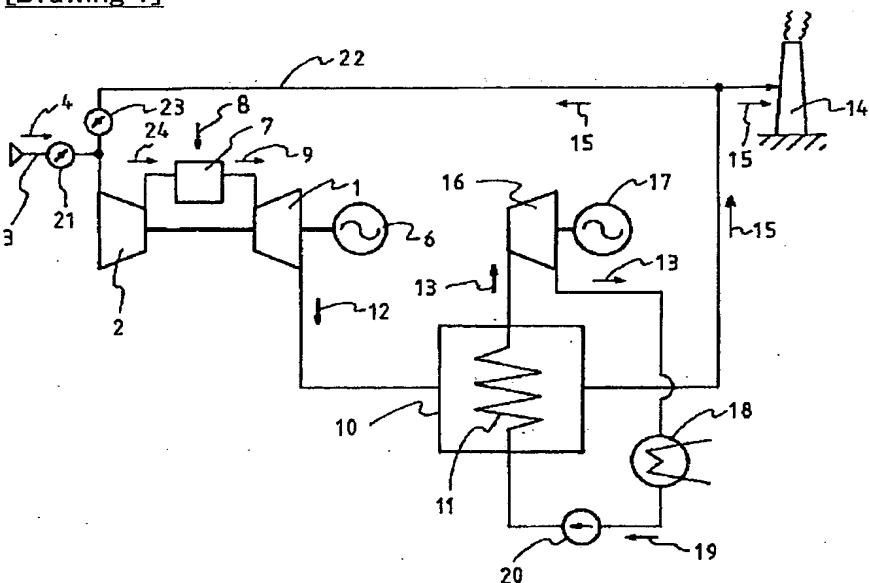
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

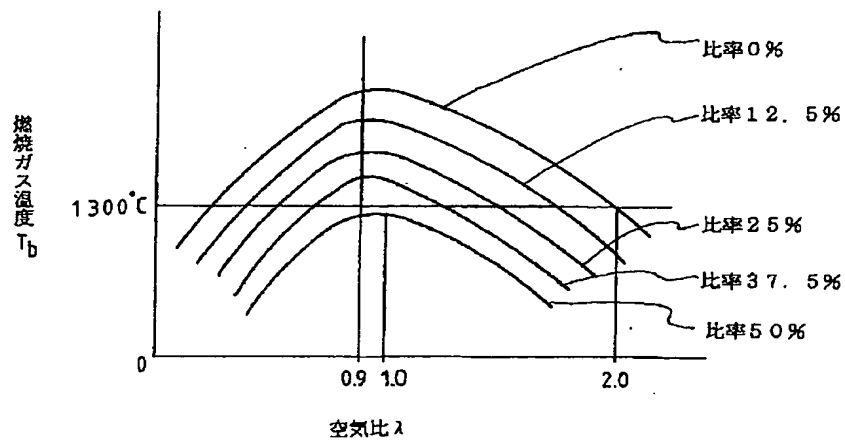
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

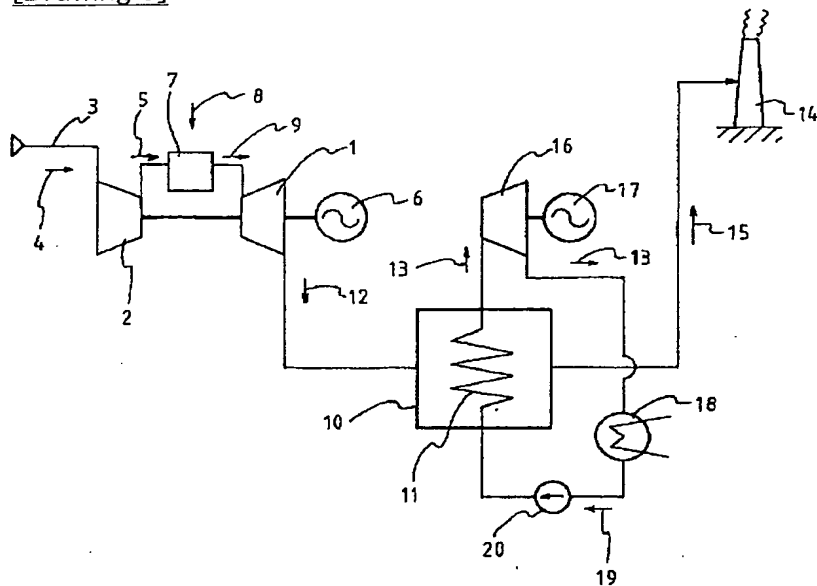
[Drawing 1]



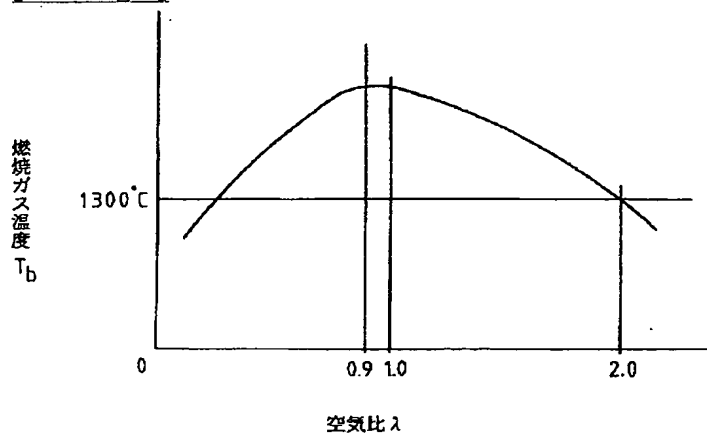
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-4211

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 1 K 23/10

U

F 0 2 C 6/18

A 7718-3G

9/18

7718-3G

F 2 2 B 1/18

E 7526-3L

F 2 3 L 15/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-143834

(22)出願日

平成5年(1993)6月15日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 宮前 茂広

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

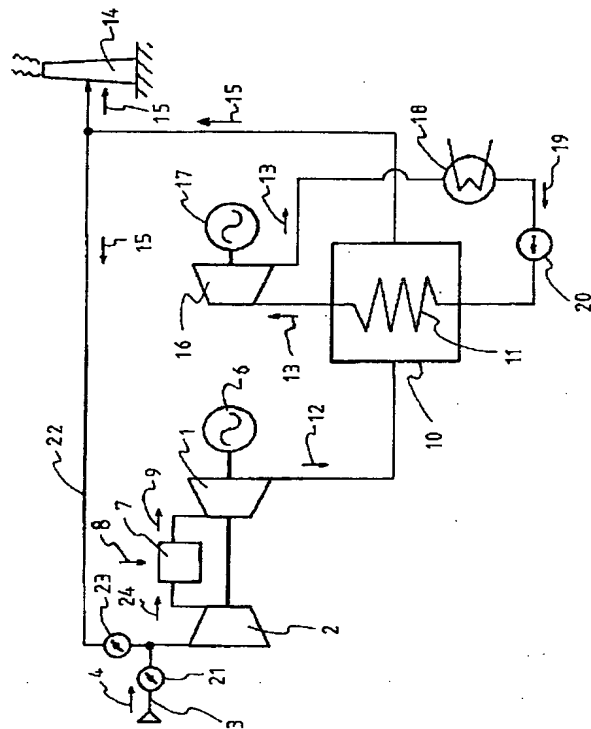
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54)【発明の名称】 ガスタービン複合発電設備

(57)【要約】

【目的】 排熱ボイラの乾き損失を低減させて設備全体の熱効率の向上を図る。

【構成】 排熱ボイラ10から排出されたボイラ排ガス15の一部を大気4と共に圧縮機2へ送給して圧縮し、得られた圧縮ガス24を燃焼器7へ送給して燃料8の燃焼に供し、得られた燃焼ガス9によりガスタービン1を駆動し、ガスタービン1により発電機6及び圧縮機2を駆動し、ガスタービン1から排出されたタービン排ガス12を排熱ボイラ10へ送給し、タービン排ガス12の熱により蒸気13を生成させ、蒸気13により蒸気タービン16を駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機により圧縮して得られた空気を含む圧縮ガスと燃料とを混合し燃焼させる燃焼器と、該燃焼器からの燃焼ガスにより駆動され且つ第 1 の発電機及び前記圧縮機を駆動するようにしたガスタービンと、前記ガスタービンから排出されたタービン排ガスの熱により蒸気を生成させるようにした排熱ボイラと、該排熱ボイラで生成された蒸気により駆動され且つ第 2 の発電機を駆動するようにした蒸気タービンと、前記圧縮機へ大気を送給するためのラインと、前記排熱ボイラから排出されたボイラ排ガスの一部を前記圧縮機へ循環させるためのラインを設けたことを特徴とするガスタービン複合発電設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガスタービン複合発電設備に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、熱効率の向上を図るため、発電機及び圧縮機を駆動した後のタービン排ガスを排熱ボイラへ送給し、排熱ボイラでタービン排ガスにより加熱されて生成された蒸気を蒸気タービンに送給して発電機を駆動するようにした、ガスタービン複合発電設備が提案されている。

【0003】 斯かるガスタービン複合発電設備の一例は図 3 に示され、図中、1 はガスタービン、2 はガスタービン 1 により駆動され且つ管路 3 を通り吹込まれる大気 4 を圧縮して圧縮空気 5 として吐出し得るようにした圧縮機、6 はガスタービン 1 により駆動されるようにした発電機、7 は圧縮機 2 からの圧縮空気 5 と別系統から導入された燃料 8 を混合して燃焼させ且つ得られた燃焼ガス 9 をガスタービン 1 へ送給し得るようにした燃焼器である。

【0004】 10 は蒸発器及び過熱器等の伝熱部 11 を備え、ガスタービン 1 から送給されたタービン排ガス 12 の熱を流体に与え、蒸気 13 を生成させるようにした排熱ボイラ、14 は排熱ボイラ 10 から排出されたボイラ排ガス 15 を大気中へ放出するための煙突である。

【0005】 16 は排熱ボイラ 10 からの蒸気 13 により駆動されると共に発電機 17 を駆動するようにした蒸気タービン、18 は蒸気タービン 16 から抽気された蒸気 13 を冷却して水 19 に戻す復水器、20 は復水器 18 からの水 19 を加圧して排熱ボイラ 10 の伝熱部 11 へ給水し得るようにした給水ポンプである。

【0006】 上記ガスタービン複合発電設備では、大気 4 は管路 3 を経てガスタービン 1 により駆動される圧縮機 2 に吸入され、圧縮されて圧縮空気 5 となり、圧縮機 2 から吐出された圧縮空気 5 は燃焼器 7 へ送給され、燃焼器 7 では別系統から送給された燃料 8 と圧縮空気 5 が混合して燃料 8 の燃焼が行われ、これにより燃焼ガス 9

2

が生成され、生成された燃焼ガス 9 はガスタービン 1 に送給されてガスタービン 1 が駆動され、ガスタービン 1 により圧縮機 2 及び発電機 6 が駆動される。

【0007】 ガスタービン 1 を駆動した後ガスタービン 1 から排出されたタービン排ガス 12 は排熱ボイラ 10 へ導入されて伝熱部 11 内を流れる流体を加熱し、ボイラ排ガス 15 として排熱ボイラ 10 から排出され、煙突 14 を通って大気中へ放出される。

【0008】 排熱ボイラ 10 の伝熱部 11 で生成された蒸気 13 は蒸気タービン 16 へ導入されて蒸気タービン 16 が駆動され、蒸気タービン 16 により発電機 17 が駆動される。

【0009】 蒸気タービン 16 を駆動した後蒸気タービン 16 から排出された蒸気 13 は復水器 18 で冷却されて水 19 に戻され、給水ポンプ 20 で加圧されて水 19 に戻され、給水ポンプ 20 で加圧されて排熱ボイラ 10 の伝熱部 11 へ給水される。

【0010】 上記ガスタービン複合発電設備においては、燃焼器 7 に内張りされているライナやガスタービン 1 のブレードを燃焼ガス 9 の熱から保護すべく燃焼ガス 9 の温度は最大で約 1300℃ 程度にする必要があり、このため燃焼器 7 では圧縮空気 5 の単位時間当りの空気流入量を多くして空気過剰燃焼を行っている。すなわち、空気比（空気の重量流量／燃料の重量流量） λ と燃焼ガス温度 T_b の関係は、図 4 に示され、空気比 $\lambda = 0.9$ の近傍で燃焼ガス温度 T_b は最高（約 2000℃）となる。従って、通常の燃焼のように空気比 $\lambda = 1.0 \sim 1.2$ で燃料 8 を燃焼させると、得られた燃焼ガス 9 の温度は高温となり、燃焼器 7 のライナやガスタービン 1 のブレードを損傷させる虞れがある。ところが、空気比 λ を約 2～3 程度として燃料 8 の燃焼を行うと、燃焼ガス 9 の温度は 1300℃ 程度となり、燃焼器 7 のライナやガスタービン 1 のブレードが熱により損傷するのを防止できる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、燃焼器 7 で $\lambda = 2 \sim 3$ の空気過剰燃焼を行うと、ガスタービン 1 から排出されて排熱ボイラ 10 へ導入されるタービン排ガス 12 中の酸素濃度が約 12～17% と高くなり、ボイラ損失のうちの乾きガス損失（乾きガス量とそのガスの温度によって決まる排出熱量による損失）が高くなって設備全体の効率を向上させることが困難となるという問題がある。

【0012】 本発明は、上述の実情に鑑み、乾きガス損失を低下させることにより設備全体の効率を向上させることを目的としてなしたものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明は、圧縮機により圧縮して得られた空気を含む圧縮ガスと燃料とを混合し燃焼させる燃焼器と、該燃焼器からの燃焼ガスにより駆

3

動され且つ第1の発電機及び前記圧縮機を駆動するようにしたガスタービンと、前記ガスタービンから排出されたタービン排ガスの熱により蒸気を生成させるようにした排熱ボイラと、該排熱ボイラで生成された蒸気により駆動され且つ第2の発電機を駆動するようにした蒸気タービンと、前記圧縮機へ大気を送給するためのラインと、前記排熱ボイラから排出されたボイラ排ガスの一部を前記圧縮機へ循環させるためのラインを設けたものである。

【0014】

【作用】 燃焼器では、燃料は大気及びボイラ排ガスの一部を含む圧縮ガスに混合され燃焼して燃焼ガスが生成され、該燃焼ガスはガスタービンへ送給されて該ガスタービンが駆動され、ガスタービンにより第1の発電機及び圧縮機が駆動され、ガスタービンから排出されたタービン排ガスは排熱ボイラへ送給されて蒸気が生成され、該蒸気は蒸気タービンへ送給されて該蒸気タービンが駆動され、蒸気タービンにより第2の発電機が駆動される。この場合、排熱ボイラへ送給されるタービン排ガスの酸素濃度は低く、排熱ボイラでの熱回収後の乾きガスの保有熱量は従来手段と同等であっても煙突へ排出される熱量は一部の排ガスを再循環利用していることから従来手段より大幅に抑制される。すなわち設備全体としてみた場合、乾きガス損失が減少すると共にガスタービンの燃焼器では排ガス混合による火炎温度が抑制されることで、燃焼器出口の NO_x が抑制されるのみならず、燃焼器の温度が低いことからライナの冷却用のための過剰な空気を必要としない効果がある。

【0015】

【実施例】 以下、本発明の実施例を添付図面を参照しつつ説明する。

【0016】 図1は本発明の一実施例であり、基本的な構成は図3に示す従来の設備と同じであるが、本実施例では、排熱ボイラ10から排出されたボイラ排ガス15の一部を循環させ大気4と共に圧縮機2へ導入し得るようにしている。

【0017】 図中、21は管路3を介して圧縮機2へ導入される大気4の流量を調整するために管路3に設置されたダンパ、22は一端が排熱ボイラ10から煙突14へ至る管路の中途部に接続され且つ他端が管路3の中途部に接続された管路、23は管路22を介して圧縮機2へ導入されるボイラ排ガス15の流量を調整するために管路22に設置されたダンパ、24は大気4とボイラ排ガス15が混合して圧縮機2により圧縮され吐出された圧縮ガスであり、図中、図3に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

【0018】 本実施例におけるガスタービン複合発電設備においては、圧縮ガス24中の酸素濃度が約2～3%程度になるよう運転を開始する前に予め試運転等によりダンパ21、23の開度を調整しておく。

4

【0019】 而して、本発明のガスタービン複合発電設備では、大気4及び排熱ボイラ10から排出されたボイラ排ガス15の一部は、ガスタービン1により駆動されている圧縮機2へ管路3及び管路22、3を介して導入され、圧縮機2で圧縮されたうえ圧縮ガス24として燃焼器7へ送給され、燃焼器7では別系統から送給された燃料8と圧縮ガス24が混合されると共に燃料8の燃焼が行われて燃焼ガス9が生成され、生成された燃焼ガス9はガスタービン1に送給されてガスタービン1が駆動され、ガスタービン1により圧縮機2及び発電機6が駆動される。

【0020】 ガスタービン1を駆動した後ガスタービン1から排出されたタービン排ガス12は排熱ボイラ10へ導入されて伝熱部11内を流れる流体を加熱し、ボイラ排ガス15として排熱ボイラ10から排出され、一部のボイラ排ガス15は煙突14から大気へ放出されるが、残りのボイラ排ガス15は循環して管路22を通り、管路3から送給された大気4と共に圧縮機2へ導入される。

【0021】 排熱ボイラ10の伝熱部11で生成された蒸気13の挙動は、図3の場合と全く同一なので説明は省略する。

【0022】 上述のように、燃焼器7へ導入される圧縮ガス24には、大気4の他にボイラ排ガス15が含まれており、酸素濃度は2～3%程度にできるため、燃焼器7では空気過剰燃焼を抑制できる。すなわち、同一の空気比 λ において、圧縮ガス24中のボイラ排ガス15の比率を増加させると、図2に示すように、燃焼器7で得られる燃焼ガス9の温度（燃焼ガス温度） T_b は徐々に下降し、比率が50%程度になると、空気比 $\lambda=1.0 \sim 1.2$ 近傍で約1300℃程度の温度になる。

【0023】 而して、上述のように、圧縮ガス24中にボイラ排ガス15を混入させることにより、排熱ボイラ10へ導入されるタービン排ガス12の酸素濃度を低下させることができるため、ボイラ損失のうちの乾きガス損失が低下して設備全体の効率を向上させることができる。

【0024】 又、圧縮ガス24中の酸素の比率を低く抑えることができるため、燃焼器7での燃焼ガス9の温度を抑制でき、ボイラ排ガス15中の NO_x を抑制することができる。

【0025】 なお、本発明の実施例においては、ダンパ21、23の開度は予め試運転等で決定する場合について説明したが、管路22に酸素濃度検出器を設けておき、検出した酸素濃度をもとに自動的にダンパ21、23の開度を調整するようにしても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ること、等は勿論である。

【0026】

【発明の効果】 本発明のガスタービン複合発電設備によ

れば、排熱ボイラの乾きガス損失を低下させることができるため設備全体の効率を向上させることができ、又燃焼器で得られる燃焼ガス温度が低下するため、NO_xの低減を図ることができる、等種々の優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のガスタービン複合発電設備の一実施例の概要図である。

【図 2】 図 1 の燃焼器に送給する圧縮ガス中のボイラ排ガスの比率を変えた場合における空気比と燃焼ガス温度の関係を示すグラフである。

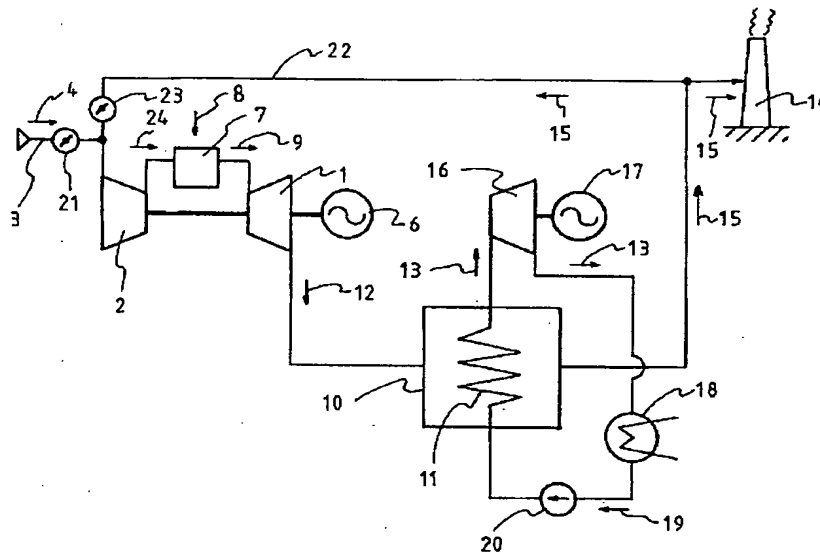
【図 3】 従来のガスタービン複合発電設備の一例の概要図である。

【図 4】 図 3 の燃焼器に送給する圧縮空気の状態と燃焼ガス温度の関係を示すグラフである。

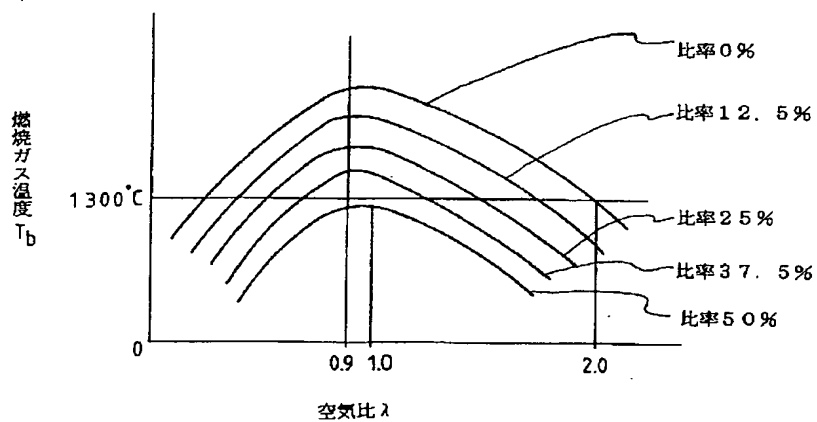
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | ガスタービン |
| 2 | 圧縮機 |
| 3 | 管路（ライン） |
| 4 | 大気（空気） |
| 6 | 発電機（第 1 の発電機） |
| 7 | 燃焼器 |
| 8 | 燃料 |
| 9 | 燃焼ガス |
| 10 | 排熱ボイラ |
| 12 | タービン排ガス |
| 13 | 蒸気 |
| 15 | ボイラ排ガス |
| 16 | 蒸気タービン |
| 17 | 発電機（第 2 の発電機） |
| 22 | 管路（ライン） |
| 24 | 圧縮ガス |

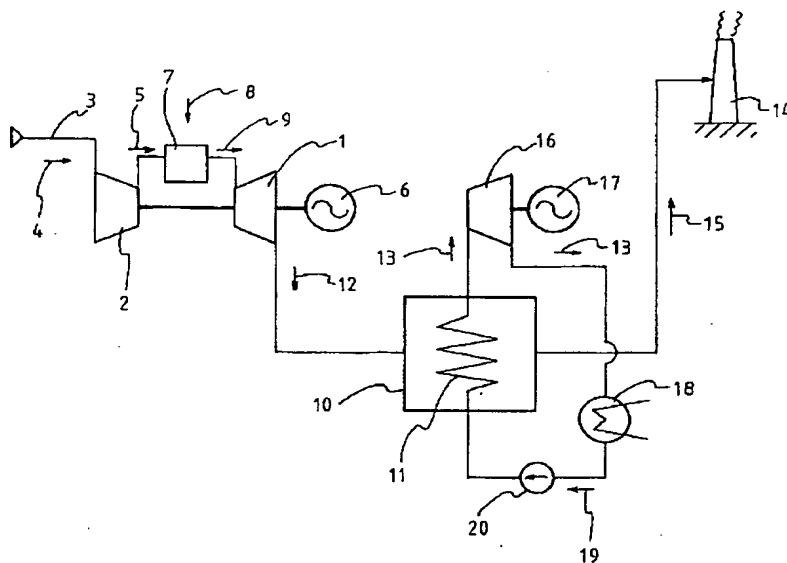
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

